



**UNIVERSIDAD
DE SALAMANCA**

**CONVOCATORIA DE AYUDAS DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
A PROYECTOS DE INNOVACIÓN Y MEJORA DOCENTE**

CURSO 2020-2021

Memoria de Actividades

TÍTULO DEL PROYECTO:

Elaboración de vídeos y cuestionarios para introducir la clase invertida en diversos laboratorios de Física

REFERENCIA:

ID2020/019

PROFESOR COORDINADOR:

Antonio González Sánchez

RELACIÓN DE MIEMBROS DEL EQUIPO:

Antonio González Sánchez

Francisco Javier Iglesias Pérez

Antonio Calvo Hernández

Juan Antonio White Sánchez

Alejandro Medina Domínguez

José Miguel Mateos Roco

Judit García Ferrero

Santiago Velasco Maillo

Sara Martín Luengo

Julián González Ayala

Marina Fernández Galán

Rosa Pilar Merchán Corral

OBJETIVO

El objetivo fundamental del presente proyecto consiste en la elaboración de material con el fin de introducir la metodología de clase invertida en diversos laboratorios de Física. La motivación es ayudar a que los estudiantes realicen sus prácticas de forma más autónoma.

El área de conocimiento de Física Aplicada imparte una serie de asignaturas de Física General y Termodinámica que incluyen prácticas de laboratorio. En los últimos años se ha ido realizando un esfuerzo para proporcionar material a los estudiantes, de manera que puedan preparar las prácticas antes de acudir al laboratorio. Esto redunda en su beneficio porque disponen de más tiempo para resolver dudas y pueden aprovechar mejor el tiempo en el laboratorio. Por otro lado, la situación planteada a raíz de la covid-19 ha puesto de manifiesto la necesidad de disponer de estos materiales.

Uno de los elementos más importantes son pequeños vídeos (en torno a cinco minutos) en los que se describen las prácticas: objetivos, materiales, realización, etc. Estos vídeos se han realizado a lo largo de varios cursos en el marco de estos proyectos de innovación y mejora docente y posteriormente se ponen a disposición de los estudiantes a través de Studium.



FIGURA 1. Fotograma correspondiente al vídeo de la práctica “Ecuación empírica de estado de los gases ideales”.

Otro elemento útil son cuestionarios de Studium que los estudiantes deben responder al inicio de cada sesión de prácticas. En ellos se les plantean varias cuestiones sobre la práctica que han de realizar ese día. Su utilidad radica en que permiten que los y las estudiantes sean conscientes de si han comprendido bien la práctica y qué puntos de la misma deben repasar antes de llevarla a cabo. También se pueden emplear como un elemento más en la calificación de los y las estudiantes.

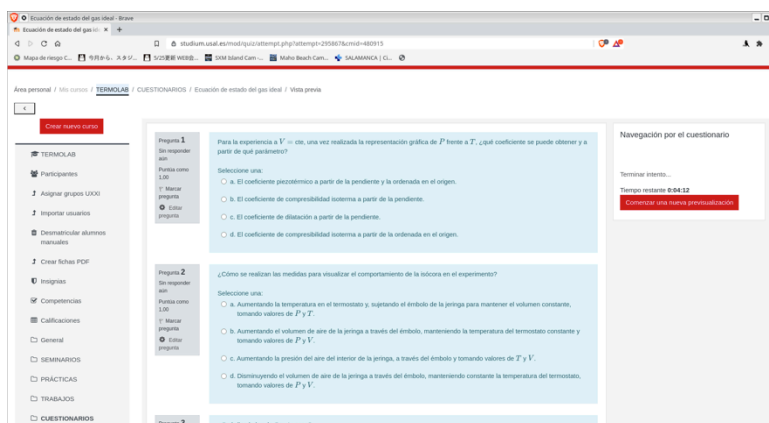


FIGURA 2. Cuestionario correspondiente al vídeo de la práctica “Ecuación empírica de estado de los gases ideales”.

ACTUACIONES

Se han realizado cinco vídeos y cinco cuestionarios correspondientes a prácticas para las que no se disponía de ellos.

La metodología de trabajo se basa en la adaptación de los guiones de prácticas que previamente se han elaborado para que los estudiantes realicen las experiencias de laboratorio, a un formato de vídeo digital. Para ello se formaron cuatro grupos formados por un profesor más experimentado y otro en fase de formación y cada uno de los grupos se hace responsable de la preparación del material para la realización de un vídeo (uno de los grupos se encargó de los dos últimos vídeos, ya que son prácticas muy similares).

Las actividades realizadas son las siguientes:

- Elaboración de un guión para la grabación del vídeo correspondiente a cada experiencia a partir de los guiones de prácticas.
- Elaboración de una presentación en PowerPoint para cada vídeo explicativo, de acuerdo con la plantilla adecuada al formato “USALmedia”.
- Ensayo de cada una de las presentaciones.
- Grabación de los vídeos en colaboración con el Servicio de Producción e Innovación Digital de la Universidad de Salamanca (Figura 3).

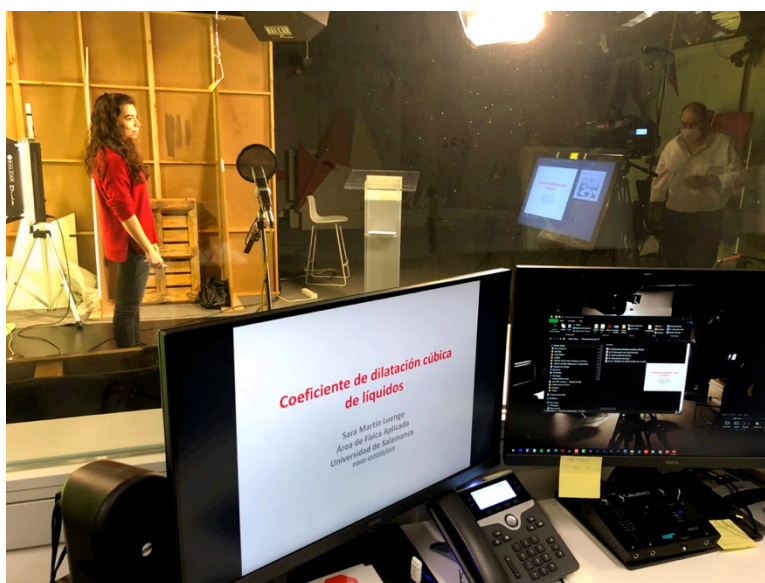


FIGURA 3. Imagen de un momento de la grabación de uno de los vídeos en los estudios de Usal TV.

- Elaboración de los cuestionarios utilizando XeLaTeX y el paquete moodle para generar los archivos en formato xml necesarios para Studium.
- Subida de los vídeos y cuestionarios a la plataforma virtual Studium de la Universidad de Salamanca (<https://studium.usal.es>) de modo que estén accesibles a los y las estudiantes.

MATERIAL ELABORADO DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Las actuaciones realizadas han consistido fundamentalmente en el desarrollo de materiales docentes, concretamente se han generado cinco vídeos didácticos y cinco cuestionarios que cubren un conjunto de prácticas de laboratorio en asignaturas de Termodinámica. Con ellos se completa el material audiovisual necesario para estas asignaturas:

- Coeficiente de dilatación cúbica de líquidos
- Estimación del cero absoluto en la escala Celsius
- Presión de vapor de un líquido por debajo de la presión atmosférica
- Calibrado de una resistencia metálica
- Calibrado de un termistor NTC

Esquema de los vídeos

En todos los vídeos se ha seguido el mismo esquema, contemplando los siguientes apartados fundamentales para la adecuada realización de la experiencia considerada:

- Título: incluye el título de la experiencia así como los autores de la misma (Figura 4).
- Objetivos: se exponen los objetivos que se pretenden conseguir mediante la realización de la práctica (Figura 5).
- Material: se describe el material necesario para su realización (Figura 6).
- Fundamento teórico: aquí se explican los conceptos físicos necesarios para comprender adecuadamente la experiencia (Figuras 7).
- Descripción del experimento: se desgranar los pasos a dar para realizar la práctica y medir las magnitudes termodinámicas se plantean que en cada caso (Figuras 8 y 9).
- Bibliografía: se citan los recursos bibliográficos empleados en la elaboración de la documentación.

A continuación se muestra como ejemplo una serie de fotogramas correspondientes a la práctica “Coeficiente de dilatación cúbica de líquidos”.



FIGURA 4. Fotograma correspondiente al vídeo de la práctica “Coeficiente de dilatación cúbica de líquidos”: título.



FIGURA 5. Fotograma correspondiente vídeo de la práctica “Coeficiente de dilatación cúbica de líquidos”: objetivo.

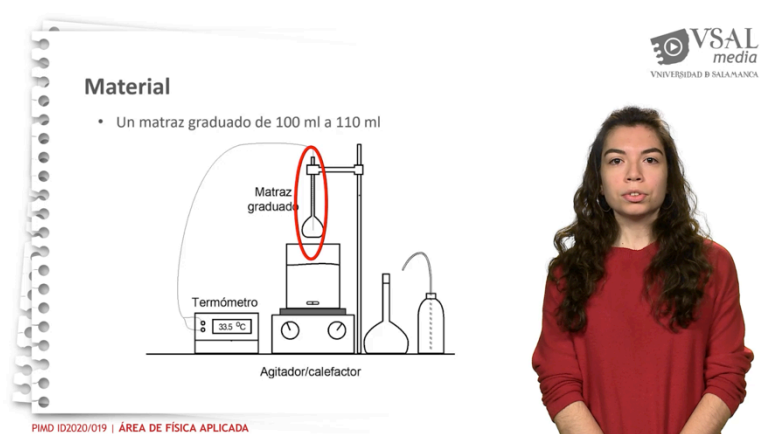


FIGURA 6. Fotograma correspondiente vídeo de la práctica “Coeficiente de dilatación cúbica de líquidos”: material.

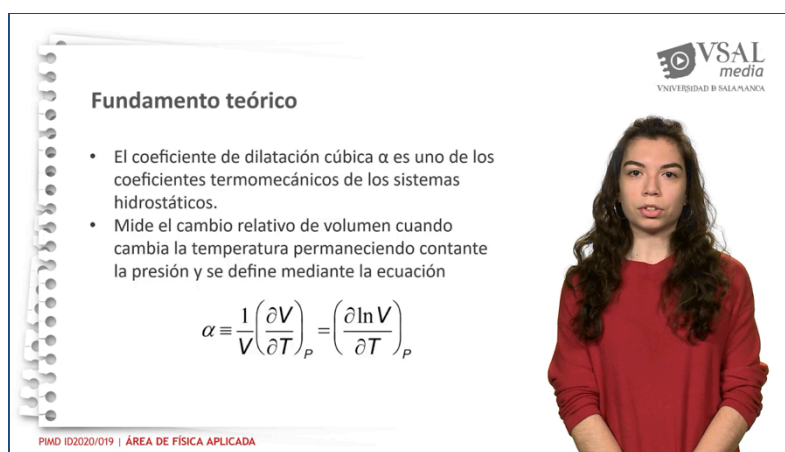


FIGURA 7. Fotograma correspondiente vídeo de la práctica “Coeficiente de dilatación cúbica de líquidos”: fundamento teórico.

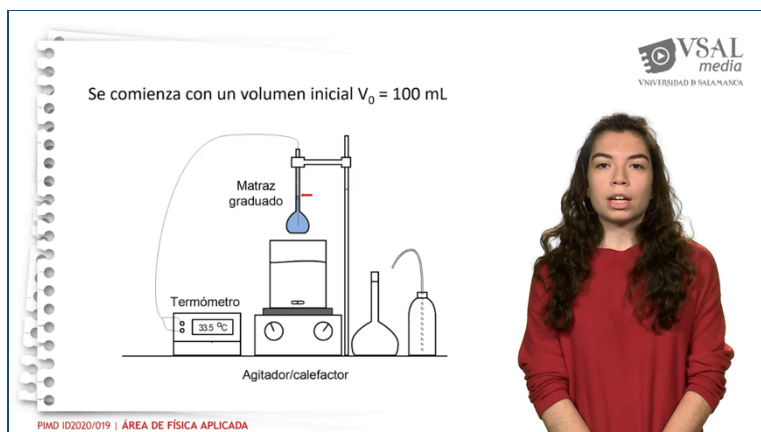


FIGURA 8. Fotograma correspondiente vídeo de la práctica “Coeficiente de dilatación cúbica de líquidos”: descripción del experimento.

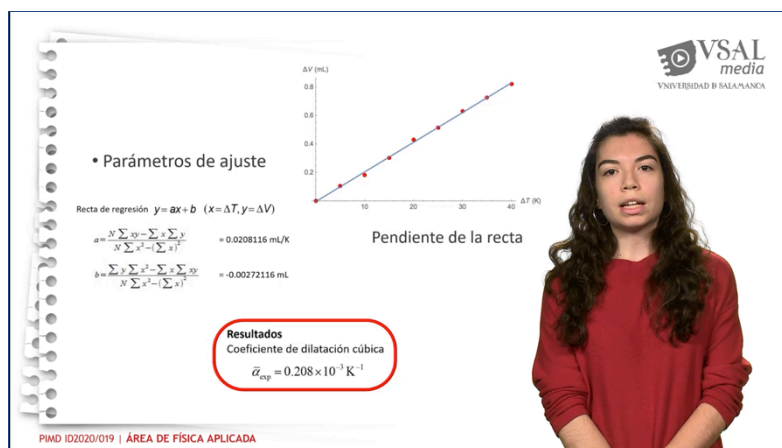


FIGURA 9. Fotograma correspondiente vídeo de la práctica “Coeficiente de dilatación cúbica de líquidos”: cálculos finales.

Características de los cuestionarios

Cada cuestionario está compuesto por un mínimo de diez preguntas simples de respuesta múltiple, de las cuales el o la estudiante responde a cinco elegidas al azar por el propio Studium. El tiempo para cumplimentar el cuestionario es breve, de solo cinco minutos, ya que se trata de cuestiones sencillas que no requieren cálculos ni razonamientos complejos.

¿Qué es un proceso isócoro?

Seleccione una:

☐ a. Proceso a presión constante.

☐ b. Proceso con un número de moles constante.

☐ c. Proceso a volumen constante.

☐ d. Proceso a temperatura constante.

FIGURA 10. Ejemplo de pregunta del cuestionario de la práctica “Coeficiente de dilatación cúbica de líquidos”.

RESULTADOS

Para comprobar si los vídeos cortos son una ayuda para los y las estudiantes hemos examinado los resultados obtenidos en los cuestionarios. En la figura 11 se muestra el porcentaje de estudiantes con un determinado número de respuestas correctas, desde 0 (todas mal) a 5 (todas bien), para dos asignaturas diferentes. Física I es una asignatura de primer curso del Grado en Ingeniería Química, mientras que Laboratorio de Termodinámica pertenece al segundo curso del Grado en Física.

Como puede verse, en ambas asignaturas los resultados son muy buenos, con unos porcentajes de estudiantes respondiendo correctamente a 4 o 5 preguntas del 45% para Física I y del 65% para Laboratorio de Termodinámica. Esto demuestra que los vídeos les han resultado útiles para preparar el laboratorio.

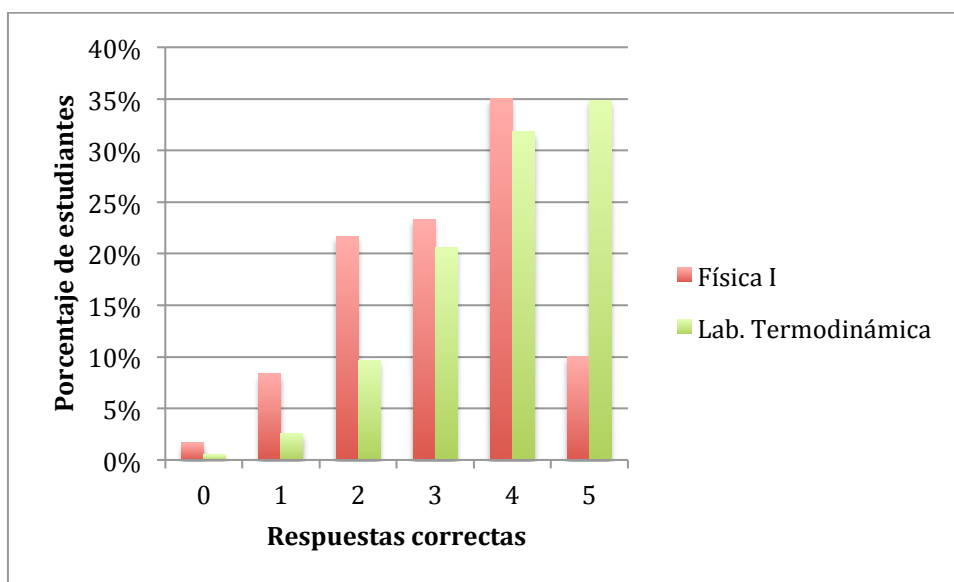


FIGURA 11. Resultados de los cuestionarios para dos asignaturas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo institucional y económico de la Universidad de Salamanca a través de los Proyectos de Innovación y Mejora Docente, ya que con ellos motivan al profesorado a realizar una reflexión de su labor educativa y a llevar a cabo acciones que contribuyan a renovarse.

Por último, agradecemos también al equipo de profesionales del Servicio de Producción e Innovación Digital de la Universidad de Salamanca por apoyar la idea inicial del proyecto y ofrecernos la posibilidad de crear un material multimedia de calidad.